恒温油槽

T-301

取扱説明書

取扱説明書について

この度は弊社製品をご採用いただき、誠に有難うございました。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書を良くお読みになった上で運転を開始してください。

文中に下記の罫線に囲まれた文章が出てきますが、内容は特にお客様に注意していただきたい主旨となっておりますので、良くお読みになり、十分に理解なさった上で次の項目へお進みください。また、読み終えた取扱説明書は大切に保管なさるよう、お願い申し上げます。

危険	お客様の安全を確保し、事故を防止します
警告	お客様の安全を確保し、器械の故障を防止します
注意	操作や取扱上の注意事項です

用途

本器は媒体液を加熱、恒温保持する恒温油槽です。本器で使用できる媒体液は水、シリコンオイルのみです。

これら以外の媒体液を使用した場合、故障の原因となりますので、絶対に使用しないでください。（これら以外の媒体液を使用する場合には弊社までご相談下さい。）

目次

取扱説明書について ---------- 1
用 途 ---------- 1
設置場所について ---------- 2
取り扱い注意 ---------- 3
運転について ---------- 5
禁止事項 ---------- 5
媒体液について ---------- 6
シリコンオイルの使用例 ---------- 6
仕 様 ---------- 7
各部名称 ---------- 8
準 備 ---------- 9
操作方法 ---------- 10
保管方法 ---------- 12
警報動作点について ---------- 12
安全装置 ---------- 13
ヒーターについて ---------- 14
日常のメンテナンス ---------- 15
簡単なトラブルシューティング ---------- 16

THOMAS

設置場所について

設置場所の善し悪しは、機器の寿命を大きく左右します。次のような場所に設置してください。

①周囲温度変化の少ない場所。

本器を使用する際の周囲温度は +5℃～ +35℃の範囲内とし、それ以外の場合には運転しないでください。

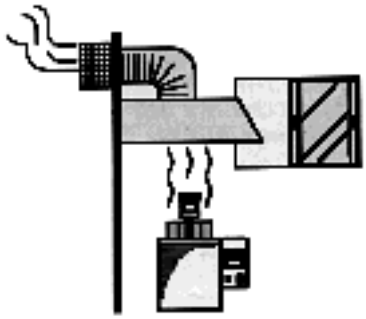
②ホコリ、腐食性ガスの少ない所。

③床面（設置面）の平らな場所。

> **危険**
> 床面の傾いた場所、がたつく場所、その他不安定な場所への設置は本器転倒の恐れがありたいへん危険です！

④風通しの良い場所。

媒体液にシリコンオイルを使用する場合、媒体液温度が +100 ℃を越えるあたりから油煙が発生することがあります。油煙は引火性があり、火災の恐れがありますので、常に 100℃以上での運転をされるお客様は、必ず排気ダクト等の換気装置を設置してください。



> **危険**
> 油煙は引火性があり、火災の恐れがあります。常に 100℃以上での運転を行う場合は必ず排気ダクト等の換気装置を設置して下さい。

⑤安全な雰囲気の場所。

本器は防爆構造ではありません。引火、爆発の恐れのある場所には、絶対に設置しないでください。

> **危険**
> 本器は防爆構造ではありません。爆発、引火の恐れがある場所への設置は絶対に避けてください！

取り扱い注意

①電源環境にご注意ください。

本器の定格電源はAC100V50/60Hz、定格電流は21Aです。定格電源以外の異電源投入は絶対に避けてください。

> **警告** 定格電源以外の異電源投入は、本器にとって致命的な損傷を招きます。十分にご注意ください！

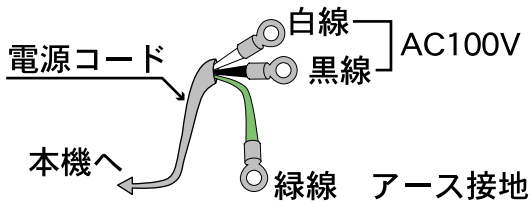
全負荷の運転時にも電源電圧が90V以下にならないような電源をご使用ください。

また、本器の定格電流以上の余裕のある電源に接続して下さい。電源容量に余裕のない場合、本器内部の配線や電源コードの発熱発火の原因となり、火事の恐れがありますので十分にご注意下さい。

> **危険** 電源容量の不足は本器内部の配線や電源コードの発熱発火の原因となり、火事の恐れがありますので十分ご注意下さい！

②アース線は必ず接地してください。

アース線は万一、本器の絶縁状態が悪くなったときの感電事故を防止するためのものです。必ず接地してください。



> **危険** アース線の接地を確実に行わないと感電事故の恐れがあります。アース線は必ず接地してください！

③電源コードは、電源部に確実に接続してさい。特に下記の点には十分ご注意ください。

- 電源部のガタツキはありませんか？
- 電源部にホコリ、ゴミ等はつまっていませんか？

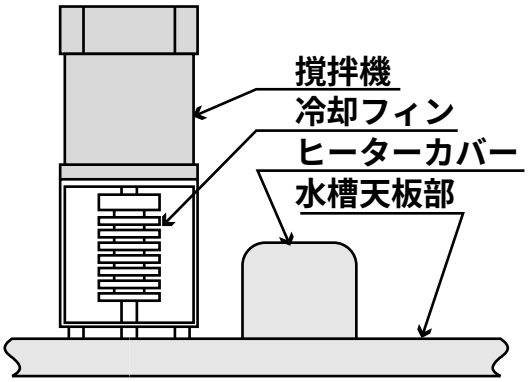
> **危険** 電源部のがたつき、ホコリ等は発熱発火の恐れがあり、火事の原因となります。常に点検をしてください！

THOMAS

④本器は +200℃以上の運転に耐えられるよう、撹拌軸部に冷却フィンを装備しています。

運転中は撹拌機とともに高速で回転するために手や異物を絶対に近づけないでください。特に髪の毛や布などが巻付くと重大な事故の恐れがありますので充分にご注意ください。

火傷の恐れがあるため撹拌機の放熱部には絶対に顔や手を近づけないでください！



また、髪の毛、布等を巻き込まれないように充分ご注意下さい！

⚠ 危険	火傷、巻き込み等の危険がありますので撹拌機の放熱部には絶対に顔や手を近づけないでください！

⑤運転中・運転直後は蓋の把手部分が非常に熱くなります。火傷の危険がありますので素手では絶対に触れないで下さい。

蓋を外す際は熱を通しにくい手袋を着用するか、プライヤー等の挟み器具で把手部分をつかんで蓋を外して下さい。

⚠ 危険	運転中・運転直後は蓋のに把手部分が非常に熱くなります。火傷の危険がありますので素手では絶対に触れないで下さい。

運転について

運転の際には次の点にご注意ください。

本器は安全装置として漏電ブレーカー、槽内温度過昇防止警報、センサー異常警報を備えておりますが、お客様の安全を更に確保するために別途安全装置（液レベル監視装置、槽内温度監視装置等）をご用意下さるようお願い申し上げます。

特に機器の性格上、+200℃以上での無人運転、終夜運転は絶対に避けて下さい。また、+200℃以下での無人運転、終夜運転は必ず別途安全装置をご用意くださるよう、お願い申しあげます。

禁止事項

⚠ 危険	①定格電流以上の余裕のある電源に接続してください！ ②本器運転中の移動は避けてください。 ③使用中、使用後を問わず媒体液が熱い状態（+40℃以上）の時は下記の事項は必ず守って下さい！ ・槽内に手を入れないでくだい！ ・ドレンバルブの開閉操作は行わないでください！ ・水槽天板部に触れないでください！ ・電装部品、その他すべての構成部品の取付、取り外しは行わないでください！ ・メンテナンスは行わないでください！ ・蓋の把手部分に触れないで下さい！ ④媒体液が高温の状態（+200℃以上）での無人運転、終夜運転は絶対に避けて下さい。 ⑤お客様ご自身での修理、改造は絶対に行わないでください。
⚠ 警告	①媒体液は水、シリコンオイル以外は使用しないでください。 ②屋外での使用はしないでください。 ③定格電源以外の異電源投入は絶対に避けてください。

媒体液について

ご使用になる温度により媒体液を選定してください。

常温～+95℃付近であれば水を使用できますが、それ以上の場合にはシリコンオイルを使用します。

シリコンオイルは熱媒体専用で粘度が100cSt at 25℃（センチストークス25℃時）以下のものを使用してください。また、常に200℃以上でご使用になる場合には耐熱性のよいシリコンオイルを使用してください。（例：東芝シリコン製TSF-458-100等）

どちらの媒体液も使用温度に到達後の液量が、天板から30㎜下までの量で使用してください。シリコンオイルを使用する場合、温度が上昇するにしたがって容積が増加します。（熱膨張によるものです。）

よって、常温での液レベルを水槽天板より30㎜下まで供給しますと、温度上昇するにしたがって液レベルが上がりオイルが水槽から溢れてしまう恐れがありますので十分ご注意ください。

また、劣化したシリコンオイルはヒーター故障の原因となります。（詳しくは「ヒーターについて」を参照してください。）

⚠ 注意	シリコンオイルは消耗品です。劣化し本器に悪影響を及ぼす前に交換するようにしてください。

シリコンオイルの使用例

例えば、シリコンオイルTSF458-100（東芝シリコン製）を使用した場合に増加する容積を計算します。このオイルの膨張係数※が0.00098程度ですので以下の計算式で増加分を求めることができます。

増加分＝（設定温度ー現在温度）×オイルの量×0.00098

現在温度＝25℃

設定温度＝300℃

オイルの量＝15.3リットルとした場合、

増加分（リットル）＝275×15.3×0.00098=4.123リットル

となり、常温での量よりも約4リットル分容積が増えます。

よって、最初のオイルの量が15.3リットルの時の媒体液のレベル（水槽天板から約30㎜下）は、+300℃まで到達する前に水槽から溢れてしまいます。

※上記条件の場合には供給量が約12リットルが適当です。

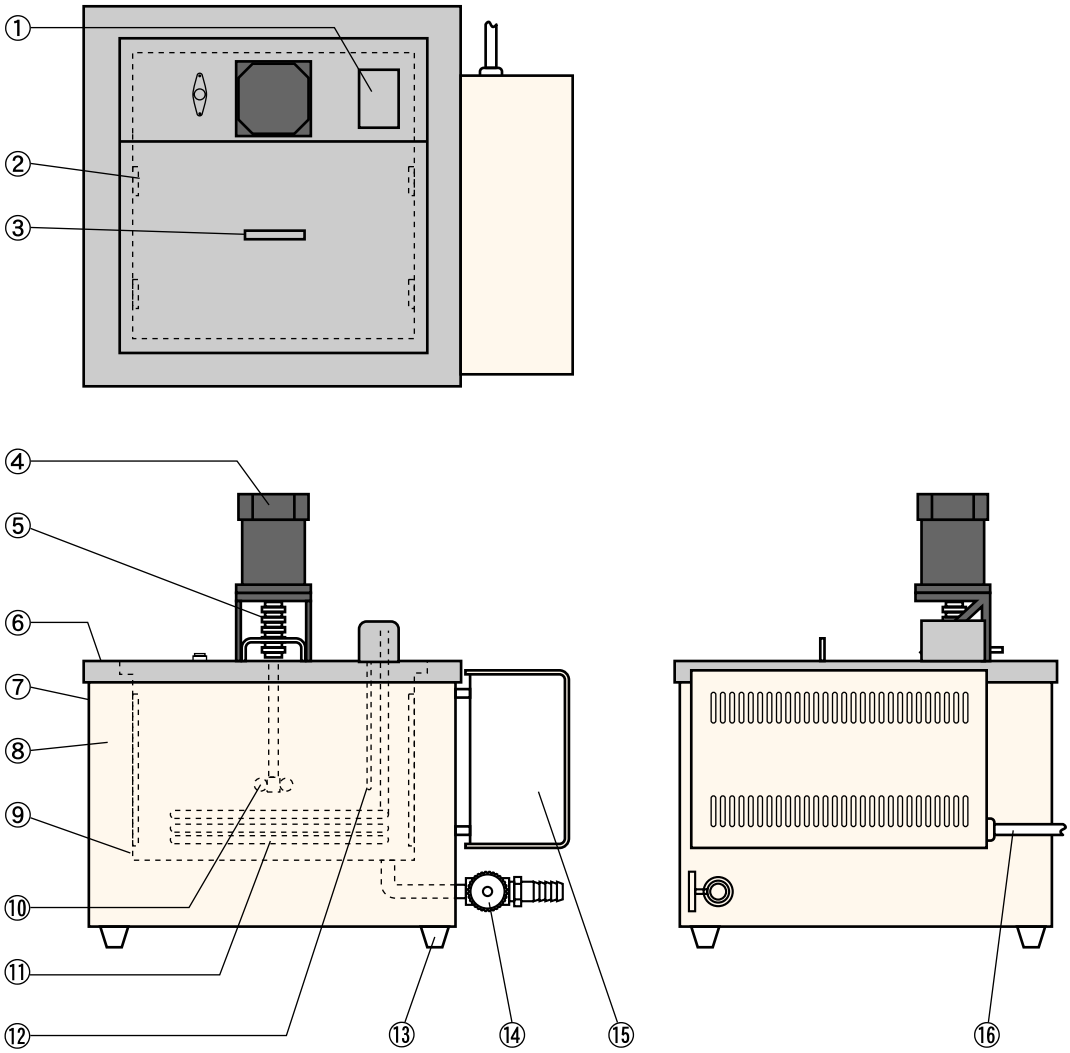
上記計算式を参考として、シリコンオイルがオーバーフローしないように十分ご注意ください。

※*熱膨張係数*..... *そのオイルが持つ温度上昇によるオイルの容積増加を示す数値。オイルの種類、粘度等により異なるために、使用の際には注意が必要です。*

仕様

外形寸法	W520 × D400 × H465㎜ （H 水槽部 300+ 撹拌部 170㎜）
槽内寸法	W300 × D300 × H200㎜
有効内法	W300 × D200 × H200㎜ （W300 のうち、一部棚板受け用のレールの突起があります）
温度範囲	室温 +10℃～ 300℃
温度安定度	± 0.05℃以内（200℃、シリコンオイル、蓋使用時）
温度調節	デジタル式温度指示調節器 ヒーターの PID 制御方式
ヒーター	シースワイヤー式 2kW
撹拌機	縦型プロペラ撹拌方式 22W コンデンサーモーター ※撹拌シャフトに冷却フィンを装備
安全装置	漏電ブレーカー 槽内温度過昇防止警報 センサー異常警報
定格電源	AC100V50/60Hz
定格電流	21A
材質	外装：鋼鈑焼き付け塗装仕上げ 内槽：ステンレス（SUS-304）
重量	約 25kg
付属品	棚板：一枚（ステンレス(SUS-304)製） 蓋：一枚（ステンレス(SUS-304)製）

各部名称



①ヒーターカバー　②棚板受け用レール　③水槽蓋把手

④撹拌モーター　⑤冷却フィン　⑥油槽天板

⑦外装　⑧断熱材　⑨内槽

⑩撹拌プロペラ　⑪ヒーター　⑫温度センサー

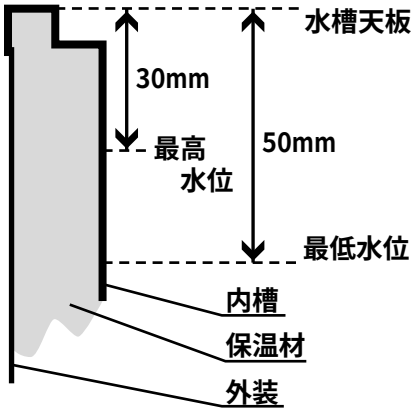
⑬ゴム足　⑭ドレンバルブ　⑮操作パネル

⑯電源コード

準備

①ドレンバルブが閉じていることを確認の上、槽内に媒体液をを供給します。液レベルは下記の通りとしてください。（媒体液が目的の温度に到達後の液レベルを下記のとおりとします。）

最高水位・・水槽天板より 30㎜ 下
最低水位・・水槽天板より 50㎜ 下



シリコンオイルなどの大幅な熱膨張を伴う液体を使用する場合には、熱膨張による媒体液の溢れに充分ご注意ください。

特にシリコンオイルを使用する場合には、P6の「媒体液について」を参照の上、シリコンオイルの熱膨張による容積の増加を充分念頭において、槽内に媒体液を供給してください。

また、運転中は常に媒体液にレベルを適正に保って下さい。本器は液面が低下した際の安全装置を備えておりません。液面が異常に低下してヒーターの空焚きとなった場合、ヒーターの異常過熱により発熱発火の原因となり火災の危険がありますので充分ご注意下さい。

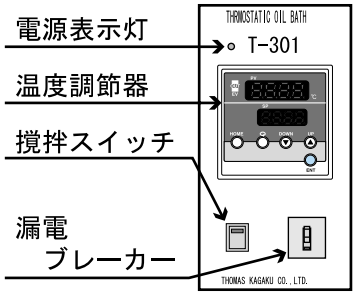
> **危険** ヒーターの空焚きは発熱発火の危険があり火災の恐れがあります。十分にご注意下さい。

②操作パネル上のすべてのスイッチ（漏電ブレーカー、撹拌スイッチ）が OFF になっていることを確認の上、電源コードを本器の定格電源に耐えうる電源に接続します。本器の定格電源は AC100V50/60Hz、定格電流は 21A です。

> **危険** 電源容量の不足は本器内部の配線や電源コードの発熱発火の原因となり、火事の恐れがありますので十分ご注意下さい！

操作方法

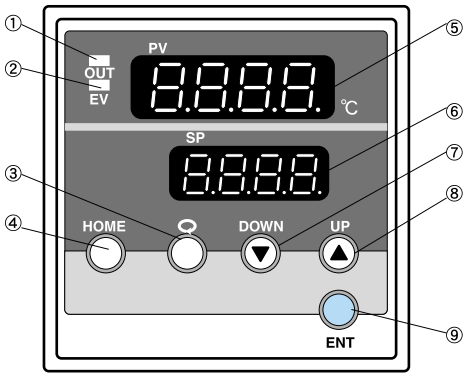
操作パネル図



①液レベルが適正なことを確認の上、漏電ブレーカーを ON にします。温度調節器に通電され、温度表示部に現在の槽内温度（以下 PV）、設定温度表示部に現在の設定温度（以下 SP）が表示されます。

②温度調節器に SP を設定または確認します。

1/ 設定温度表示部には今までセットされていた SP が表示されています。アップキーまたはダウンキーを押して SP を変更します。【アップキーまたはダウンキーを押すと設定温度表示部中の右下のピリオドが点滅します。SP はアップキー及びダウンキーを押し続けることにより自動歩進します。】



① 出力表示灯
② 上限警報表示灯
③ パラメーターキー
④ ホームキー
⑤ 温度表示部
⑥ 設定温度表示部
⑦ ダウンキー
⑧ アップキー
⑨ エンターキー

③④は
通常使用しません

2/ 変更した SP が正しいことを確認の上、エンターキーを押します。【変更した SP はエンターキーを押すことによりセットされます。（設定温度表示部中の右下のピリオドが消灯します。）ピリオドが点滅中は SP を変更または入力中を示していますので、SP 変更または入力後は確実にエンターキーを押してピリオドを消灯させて下さい。】この時、SP を PV よりも高くセットすると出力表示灯が点灯すると共にヒーターが出力します。

※本器は温度調節器内蔵の安全装置として槽内温度過昇防止警報を使用しています。ヒーター制御回路等の異常により PV が SP ＋ 10℃を越えた場合、温度調節器の上限警報表示灯が点灯するとともにブザーが鳴り、ヒーター回路が遮断されます。詳しくは P13 の「安全装置」を参照して下さい。
また、現在の PV よりも SP を 10℃以上低くセットした場合、上限警報表示灯が点灯するとともにブザーが鳴り、ヒーター回路が遮断されます。この警報動作は SP の変更により PV が SP+10℃よりも低くなってしまうために起こるもので異常ではありません。この様な場合には一度漏電ブレーカーを OFF にして電源を再投入する事で回避できます。（この回避動作は待機シーケンスと呼ばれます。待避シーケンスについては P12 の「警報動作について」を参照して下さい。）

③撹拌スイッチを ON にします。撹拌機が作動して媒体液を均一な温度に撹拌します。

④この後、槽内の媒体液が SP まで昇温後、温度調節器の出力信号によりヒーターが制御され槽内の媒体液は恒温保持されます。

運転中は蓋の把手部分や水槽天板、撹拌機付近が非常に熱くなります。火傷の危険がありますので素手では絶対に触れないで下さい。

蓋を外す際は熱を通しにくい手袋を着用するか、プライヤー等の挟み器具で把手部分をつかんで蓋を外して下さい。

⚠ 危険	運転中は蓋把手部分、水槽天板、撹拌機付近が非常に熱くなります。火傷の危険がありますので絶対に触れないで下さい。

⑤ご使用後は・・・

撹拌スイッチ、漏電ブレーカーを OFF にした上で、電源コードを電源部から外すか供給電源を完全に遮断します。長期間にわたり使用を中断する場合には、槽内の媒体液を抜くようにしてください。媒体液を抜く際には、必ず液温が +40℃以下に冷めたことを確認した上で、抜くようにしてください。

⚠ 危険	液温が熱い状態での作業は、ドレンバルブの故障や火傷の危険がありますので絶対に避けて下さい。

保管方法

本器を使用しないときには、必ず電源コードを電源部から外してください。

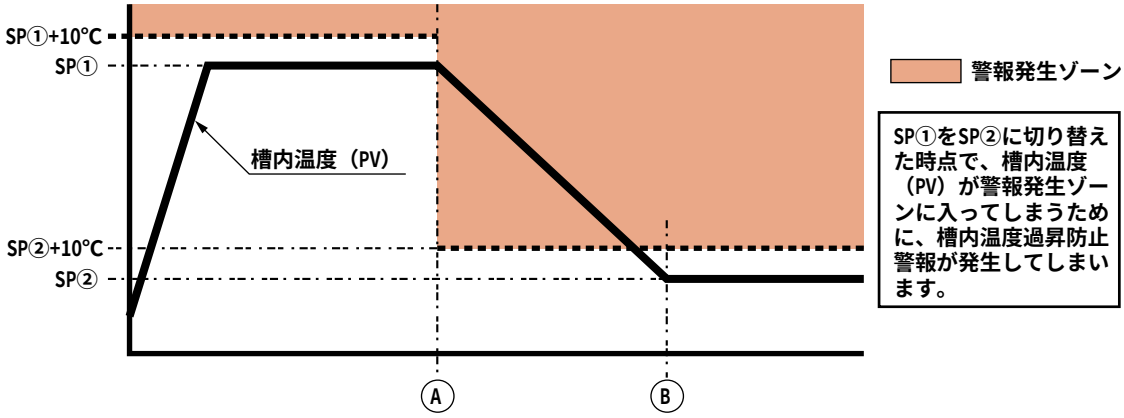
長期間にわたり使用を中断する場合には、槽内の媒体液を抜いてきれいな状態で保管してください。

ごみや劣化したオイルなどが残った状態で保管しますと、付着物が取れにくくなったり錆を生じるなどの弊害が起こる可能性がありますので、十分ご注意ください！

> **注意**
> 槽内にゴミや劣化したオイルなどが付着した状態で保管しますと、錆びを生じることがありますので、きれいな状態にしてください！

警報動作点について

SP を現在の PV よりも 10℃以上低くセットする場合には次の点にご注意下さい。



最初の段階では槽内温度（PV）は SP ①で恒温保持されています。

（この時点で槽内温度（PV）が SP ① +10℃を越えた場合に、槽内温度過昇防止警報が発生します。）

恒温保持をしているときに SP ①の設定値を SP ②に変更する場合（A の地点）、槽内温度（PV）は SP ② +10℃よりも高いために警報ゾーンに入ってしまい、警報が発生します。

この警報は一度電源を OFF にして再投入（一度漏電ブレーカーを OFF にして再度 ON にします。）することで回避できます。

電源を再投入することにより、温度調節器内部の待機シーケンスという機能が作動して PV が SP ②に到達するまで（B の地点）は警報が発生しません。

槽内温度（PV）が一度 SP ②に到達すると待機シーケンス機能が解除され、その後に起きる異常（槽内温度過昇）については警報が発生して安全装置が働きます。

安全装置

①漏電ブレーカー

本器のヒーター、撹拌機などの電装部品に漏電、ショート、定格を越える過電流が流れる等の不具合が起ると、電源スイッチを兼ねた漏電ブレーカーが作動して全回路を遮断します。

漏電ブレーカーが作動した場合、電装部品の交換などの修理が必要な場合がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

②槽内温度過昇防止警報（温度調節器内蔵の警報）

槽内の温度（PV）が設定温度（SP）+10℃を上回った場合、温度調節器の上限警報表示灯が点灯するとともにブザーが鳴り、警報を知らせます。（ヒーター回路が遮断されます。）この警報が発生した場合には、PV を SP+10℃よりも低くした上で　電源を一度 OFF にし、再度 ON にすることで　解除されます。

※現在の PV よりも SP を 10℃以上低くセットした場合、同様の警報が発生しますが、この警報動作は SP の変更により PV が SP+10℃よりも低くなってしまうために起こるもので異常ではありません。この様な場合にも一度漏電ブレーカーを OFF にして再度 ON とすることで回避できます。（この回避動作は待機シーケンスと呼ばれます。待避シーケンスについては P12 の「警報動作点について」を参照して下さい。）

温度過昇警報において、上記処置をしたにも関わらず警報が解除されない場合には、温度調節器の故障が考えられますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

③センサー異常警報

槽内温度を測温する温度センサーにショート、断線等が起きると、温度表示部に下記のアラームメッセージが表示されるとともにヒーターへの出力信号がストップします。（結果としてヒーターは出力しません。）イの場合は　ブザーが鳴ります。

※温度センサーは a、b1、b2 の 3 線で構成されています。

イ、「ＳｃＨＨ」･･･センサーリード線（a）の断線及び PV 値が測定値上限を 10% 上回った場合

この警報が発生した場合は　一度電源を OFF にしたうえで再度 ON にすることで　解除できます。この処置をしたにも関わらず警報が解除されない場合は、温度センサーの交換が必要となりますので　弊社までご連絡をお願いいたします。

ロ、「ＳｃＬＬ」･･･PV 値が測定値下限を 10% 下回った場合

この警報が発生した場合は　原因が解除されると　自動復帰します。自動復帰しない場合は温度センサーの交換が必要となりますので　弊社までご連絡をお願いいたします。

ハ、「ｂ－－－」････センサーリード線（b1）または（a）及び（b2）の両方が断線

ニ、「ｃ－－－」････センサーリード線（b2）の断線

ハ、ニ、この２つの警報が発生した場合には　温度センサーの交換が必要となりますので弊社までご連絡をお願いいたします。

本器はこれら以外の安全装置は装備されていません。よって他の異常（液の熱膨張によるオーバーフロー、液レベル低下によるヒーターの空焚き、温度調節器の故障による液温の異常上昇等）が発生した場合の安全性は確保されませんので、運転の際には十分ご注意ください。必要であれば別途安全装置を併用して、安全性を確保することをお勧めします。

ヒーターについて

ヒーター表面に劣化してゲル状※になったオイル、ゴミ等が付着した状態で運転を続けますと、ヒーター表面の熱交換率が悪くなり発熱部表面が異常過熱します。このような状態での運転を続けますと、ヒーター断線、絶縁不良等の故障の原因となります。

シリコンオイルの品質を点検、また、定期的にヒーター表面の汚れを点検し、必要があればオイルの交換及びヒーター表面の掃除をするようにしてください。

※ゲル状のオイルがヒーター表面にこびりついた状態での運転を続けますと、ゲル状のオイルがやがて硬化し、除去作業がたいへん困難になります。

> **危険** 作業の際には必ず電源コードを電源部から外すか供給電源を完全に遮断します。火傷や感電等の大事故の恐れがあります！

◇ヒーターの掃除方法

①電源コードを電源部から外すか、供給電源を完全に遮断します。

②媒体液を抜きます。液温が +40°C以下になっていることを確認の上、ドレンバルブを開いて媒体液を抜きます。

> **危険** 媒体液を抜く際は必ず液温を +40°C以下に冷ましてから行ってください。熱い状態で行いますと、火傷の恐れがあります！

③ヒーター表面の汚れを柔らかいウエスで拭きとります。

> **危険** 怪我などのない様に、十分ご注意ください！特に素手での作業は危険ですので、手袋などを使用してください！

※*ゲル状 ..... 液体が劣化することにより、粘度が上昇するとともに流動性を失い、弾力性をともなったゼリー状に固化する現象。ゲル化したオイルは粘度が高くなるために撹拌効率が悪くなり、ヒーター表面に付着します。*

日常のメンテナンス

定期的に点検及びメンテナンスを行うことにより、機器の寿命は驚くほど延びるものです。また、設置環境、使用環境を再確認することで、お客様自身の安全が確保されます。

括弧内に点検時期を示しましたが、お客様の使用頻度に応じて、点検時期の間隔をご決定ください。

> **注意**
> 作業の際は必ず電源コードを電源部から外すか供給電源を完全に遮断し、媒体液の温度が+40℃以下になっていることを確認してください！

①ヒーターを点検（毎使用後）

点検→ヒーター表面に劣化したオイル、ゴミ等は付着していませんか？

処置→P14の掃除方法で掃除をします。

> **警告**
> 劣化したオイル、ゴミ等が付着した状態で運転を続けますと、ヒーター断線等故障の原因となりますので充分ご注意ください！

②電源部の点検（毎使用前）

点検→緩みやガタツキ、ホコリはありませんか？

処置→御社電気担当の方に電源部の点検を依頼してください。

> **危険**
> 電源部のがたつき、ホコリ等は発熱発火の恐れがあり、火事の原因となります。常に点検をしてください！

③外装、操作パネルの点検（2ヵ月に一度）

点検→汚れは目立ちませんか？

処置→台所用の中性洗剤を薄め、雑巾に含ませたもので汚れを拭きとります。

> **注意**
> シンナー、ベンジンは外装、操作パネル表面の塗装面を侵しますので、絶対に使用しないで下さい！

簡単なトラブルシューティング

昇温しない、温度がふらつく・・・こんな場合には、下表の項目を点検してください。

> **注意**
> **下記内容に該当しない場合、お客様による修理改造は絶対に避け、弊社までご連絡をお願いいたします！**

系統別	症状	点検事項
電気系	電源が入らない	①電源コードは電源部に接続されていますか？ ②漏電ブレーカーは ON になっていますか？ ③本器に適正な AC100V は供給されていますか？
加熱系	昇温しない	①設定温度(SP)の設定は正しいですか？ ②警報（槽内温度過昇、センサー異常等）が発生していませんか？
調節器系	温度調節しない	①撹拌スイッチは ON になっていますか？ ②設定温度(SP)の設定は正しいですか？
	安定しない	①適正な AC100V は供給されていますか？ ※電源電圧が変動すると温度調節もつられて不安定になります。 ②媒体液が劣化していませんか？ ※劣化したオイルは撹拌効率が悪いため正確な制御ができません。 ③撹拌モーターは作動していますか？ ※撹拌機上面からみて、内部のファンが回っていれば正常です。